

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA PADA PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING*

¹Ruli Andriani, ²Subanji, ³Abdur Rahman As'ari

^{1,2,3} Prodi S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur
Indonesia

Email: ¹ruliandriani8@gmail.com, ²subanji.fmipa@um.ac.id,
³abdur.rahman.fmipa@um.ac.id

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima pada Maret 2021
Disetujui pada Agustus 2021
Dipublikasikan pada Agustus 2021
Hal. 604-612

Kata Kunci:

Kemampuan Berpikir kritis;
Problem Posing

DOI:

<http://dx.doi.org/10.28926/briliant.v6i3.652>

Abstrak: Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara beralasan dan reflektif yang dapat mempengaruhi belajar siswa. Pada pembelajaran *problem posing* siswa dapat termotivasi untuk berpikir kritis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran *problem posing*. Penelitian ini dilakukan di MA Unggulan Mamba'ul Huda kelas XI MIA. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu soal tes dan wawancara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan interpretasi, inferensi dan evaluasi memiliki nilai 80,05; 79,75; dan 78,17 dengan kriteria baik. Sedangkan kemampuan analisis memiliki nilai 68,18 dengan kriteria cukup. Kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan, pada kategori tinggi mencapai persentase 33,3 %, kategori sedang dengan persentase 44,5 % dan kategori rendah mencapai 22,2 %.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting dalam memajukan sebuah bangsa (Permanawati, Agoestanto, & Kurniasih 2018). Dengan pendidikan dapat memberikan bekal untuk bersaing dalam menghadapi perkembangan dunia (Hao & Gyöngyvér, 2018). Selain itu, pendidikan juga memberikan wawasan dan pengalaman kepada seseorang (Jauhara dkk., 2017). Pendidikan erat kaitannya dengan pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu proses mempelajari sesuatu untuk memperoleh pengetahuan baru (Kodelja, 2019). Sedangkan menurut Snopkowski dkk, (2019) pembelajaran adalah pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman. Pembelajaran yang diberikan di sekolah terdiri dari berbagai ilmu yang memiliki peranan penting dalam mengembangkan potensi siswa salah satunya berpikir kritis.

Menurut Ennis (1985) kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara beralasan dan reflektif. Kemampuan berpikir kritis memiliki enam kriteria sebagai berikut: (1) *interpretation* (interpretasi), (2) *analysis* (analisis), (3) *inference* (kesimpulan), (4) *evaluation* (evaluasi), (5) *explanation* (penjelasan), dan (6) *self-regulation* (pengaturan diri) (Facione, 2000). Dengan berpikir kritis

seseorang akan belajar dengan baik (Kurniati dkk., 2019). Hal ini sejalan dengan pendapat Noruzi & Hernandez, (2011); Rachmantika & Wardono, (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis melatih seseorang untuk berpikir terbuka. Berdasarkan pendapat sebelumnya, menunjukkan bahwa berpikir kritis memiliki peranan penting di dunia pendidikan.

Berdasarkan penelitian Nuryanti, Zubaidah, & Diantoro (2018) kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis salah satunya dengan melalui pembelajaran matematika (Kuntze, Aizikovitsh-Udi, & Clarke 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat (Nurdin dkk., 2020) yang menyatakan bahwa tujuan utama pembelajaran matematika yaitu berpikir kritis. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan berkinerja lebih baik secara akademis (Changwong dkk., 2018).

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar. Matematika adalah proses mengubah cara berpikir seseorang (Olsen dkk., 2020). Fakta, konsep, prinsip, dan *skill* dapat dibangun sesuai dengan kemampuan peserta didik melalui pembelajaran matematika (Hamzah & Muhlisrarini, 2014). Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika perlu strategi agar mudah dipahami siswa.

Salah satu strategi pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *problem posing*. *Problem posing* merupakan pembelajaran dalam situasi tertentu, siswa diminta untuk mengajukan masalah (Özgen dkk., 2019; Wulandari dkk., 2017). Dengan mengajukan masalah sendiri siswa akan lebih memahami materi (Brown & Walter, 2005). Selain itu, *problem posing* dapat memotivasi siswa untuk berpikir kritis (Akay & Boz, 2010). Sehingga, dengan pembelajaran *problem posing* akan muncul kemampuan berpikir kritis siswa.

Sehubungan dengan uraian di atas, judul penelitian ini adalah “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran *Problem Posing*”. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran *problem posing*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Hal ini disebabkan penelitian akan mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran *problem posing*. Data yang diperoleh saat penelitian berlangsung akan dideskripsikan sebagai hasil penelitian. Setiap indikator berpikir kritis kan diberikan skor. Skor pencapaian siswa setiap indikator berpikir kritis berskala 0-100. Pada Tabel 1. berikut disajikan kriteria rentan nilai berpikir kritis:

Tabel 1. Kriteria Rentan Nilai Kemampuan Berpikir Kritis

Kode	Kriteria	Rentang Nilai
SB	Sangat Baik	85 – 100
B	Baik	70 – 84
C	Cukup	55 – 69
K	Kurang	50 – 54

SK	Sangat Kurang	0 – 49
----	---------------	--------

(Sumber: Sudijono, 2006)

Partisipan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA di MA Unggulan Mamba'ul Huda yang mengikuti pembelajaran tatap muka. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 21 September 2020 sampai 05 Oktober 2020. Jumlah siswa XI MIA yang mengikuti pembelajaran tatap muka sebanyak 9 siswa yang terdiri dari 6 siswa perempuan dan 3 siswa laki-laki.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tes, pengamatan, dan wawancara. Tes diberikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Tes diberikan di akhir pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran problem posing. Selama pembelajaran dan mengerjakan tes, peneliti mengamati dan mendokumentasikan kegiatan partisipan. Dokumentasi yang digunakan berupa foto dan video. Metode pengumpulan data terakhir adalah wawancara mendalam. Setiap wawancara direkam dan hasil tes tertulis peserta dikumpulkan. Data yang diperoleh dari tes, pengamatan, dan wawancara selanjutnya dianalisis.

Setelah dilakukan tes maka akan dilakukan penskoran terhadap lembar jawaban siswa sesuai dengan pedoman penskoran. Kemudian dilakukan pengelompokan tingkat berpikir kritis siswa sesuai dengan kategori presentase kemampuan berpikir kritis. Setelah itu, dipilih 3 subjek sebagai perwakilan yang terdiri dari 1 siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi, 1 siswa dengan kemampuan berpikir kritis sedang, dan 1 siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah yang akan diwawancarai untuk memperoleh analisis yang lebih mendalam tentang kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis ketercapaian siswa pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes, angket, dan pedoman wawancara. Instrumen pertama soal tes, soal tes yang digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Soal tes yang digunakan berupa soal uraian yang terdiri dari dua soal yang mencakup materi matriks. Berikut adalah soal yang digunakan untuk tes:

(1) Diketahui matriks

$$A^T = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & -3 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}.$$

Buatlah satu pertanyaan yang berkaitan dengan pernyataan tersebut!

(2) Ali dan Deni pergi ke kios pulsa. Ali membeli 3 buah kartu perdana A dan 2 buah kartu perdana B. untuk itu Ali harus membayar Rp 53.000. Deni membeli 2 buah kartu perdana A dan sebuah kartu perdana B. Deni harus membayar Rp 32.500. tentukan harga sebuah kartu perdana A dan sebuah kartu perdana B!. Instrumen kedua yaitu pedoman wawancara mendalam, pedoman wawancara mendalam ini digunakan untuk mengkonfirmasi jawaban yang dituliskan siswa.

Menurut Ennis (1985) kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara beralasan dan reflektif. Kemampuan berpikir kritis memiliki enam kriteria sebagai berikut: (1) *interpretation* (interpretasi), (2) *analysis* (analisis), (3)

inference (kesimpulan), (4) *evaluation* (evaluasi), (5) *explanation* (penjelasan), dan (6) *self-regulation* (pengaturan diri) (Facione, 2000). Pada penelitian ini indikator berpikir kritis disajikan dalam Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator	Keterangan Indikator
1.	interpretasi	Memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis yang diketahui maupun yang ditanyakan dengan tepat.
2.	analisis	Dapat membuat model matematika dan menggunakan strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal.
3.	Inferensi	Dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan dengan tepat.
4.	evaluasi	Menilai kualitas argumen yang dibuat dengan menggunakan pertimbangan induktif atau deduktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah ditentukan subjek penelitian, dilakukan pembelajaran dengan model problem posing. Pembelajaran model problem posing disesuaikan dengan langkah-langkah sebagai berikut (1) *creating mathematics situation* (membuat situasi matematika), (2) *posing mathematics problem* (membuat soal), (3) *solving mathematics problem* (menyelesaikan soal), dan (4) *applying mathematic* (mengaplikasikan matematika). Pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan LKS yang telah disusun sesuai dengan langkah-langkah problem posing. Setelah selesai mengerjakan LKS, guru meminta salah satu perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya, dan memberikan kesempatan bagi kelompok lain untuk menanggapi atau bertanya.

Setelah pembelajaran yang dirancang terlaksana, maka dilakukan tes kemampuan berpikir kritis yang telah divalidasi oleh pakar dalam bidang matematika. Setelah tes kemudian dilakukan wawancara dengan subjek terpilih. Kemudian dilakukan analisis data kemampuan berpikir kritis, data wawancara, dan hasil triangulasi data masing-masing subjek. Hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA MA Unggulan Mamba'ul Huda dapat diketahui dari hasil tes kemampuan berpikir kritis yang diukur berdasarkan pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis. Berikut disajikan hasil jawaban siswa pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis:

a. Jawaban siswa pada kemampuan interpretasi

2. Diket:

	Kartu A	Kartu B	Harga
Ali	3	2	53.000
Deni	2	1	32.500

Misal: harga kartu A = x
harga kartu B = y

Maka:

$$3x + 2y = 53.000$$
$$2x + y = 32.500$$

Ditanya: x dan y ?

2. Diket:

	Kartu A	Kartu B	Harga
Ali	3	2	53.000
Deni	2	1	32.500

Misal: Harga kartu A = x
Harga kartu B = y

Maka:

$$3x + 2y = 53.000$$
$$2x + y = 32.500$$

Ditanya: x dan y ?

b. Jawaban siswa pada kemampuan analisis

<p>Jawab:</p> $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 53.000 \\ 32.500 \end{bmatrix}$ $A \cdot X = B$ $X = A^{-1}B$ $X = \frac{1}{3-4} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 53.000 \\ 32.500 \end{bmatrix}$ $= \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} 53.000 - 65.000 \\ -106.000 + 97.500 \end{bmatrix}$ $= -1 \begin{bmatrix} -12.000 \\ -8.500 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12.000 \\ 8.500 \end{bmatrix}$	<p>Jawab:</p> $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 53.000 \\ 32.500 \end{bmatrix}$ $A \cdot X = B$ $X = A^{-1}B$ $X = \frac{1}{3-4} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 53.000 \\ 32.500 \end{bmatrix}$ $= \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} 53.000 - 65.000 \\ -106.000 + 97.500 \end{bmatrix}$ $= -1 \begin{bmatrix} -12.000 \\ -8.500 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12.000 \\ 8.500 \end{bmatrix}$
---	---

c. Jawaban siswa pada kemampuan infrensi

<p>∴ Harga sebuah kartu perdana A = 12.000 Harga sebuah kartu perdana B = 8.500</p>	<p>∴ Harga sebuah kartu perdana A = 12.000 Harga kartu perdana B = 8.500</p>
--	---

Kemampuan evaluasi siswa diperdalam dengan wawancara. Berikut adalah kutipan wawancara dengan siswa yang menunjukkan kemampuan evaluasi:

Guru : Apakah kamu menuliskan jawaban akhirnya?

Siswa : iya bu

Guru : apakah kamu yakin jawabannya ini benar?(sambil menunjuk jawaban siswa)

Siswa : iya bu, saya cek kembali jawaban saya dan setelah yakin benar saya tulis kesimpulannya.

Hasil kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI MIA MA Unggulan Mamba'ul Huda dapat diketahui dari hasil tes kemampuan berpikir kritis yang diukur berdasarkan pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis. Hasil kemampuan berpikir kritis siswa untuk per indikator dapat dilihat pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa per Indikator

No	Indikator Berpikir Kritis	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Interpretasi	80,05	Baik
2	Analisis	68,18	Cukup
3	Inferensi	79,75	Baik
4	Evaluasi	78,17	Baik

Analisis data kualitatif dalam penelitian ini adalah dilakukan dengan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dimulai dengan mengoreksi hasil tes akhir, dan menentukan subjek yang akan diwawancara. Sedangkan data reduksi dilakukan melalui observasi dan wawancara subjek penelitian. Soal tes terdiri dari 2 soal *essay* yang telah divalidasi oleh ahli. Penskoran dilakukan sesuai dengan jawaban siswa. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh skor rata-rata nilai berpikir kritis pada kemampuan interpretasi sebesar 80,05 dengan kriteria baik, kemampuan analisis sebesar 68,18 dengan kriteria cukup, kemampuan inferensi sebesar 79,75 dengan kriteria baik, dan kemampuan evaluasi sebesar 78,17 dengan kriteria baik.

Pada kemampuan interpretasi siswa mampu memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis yang diketahui maupun yang ditanyakan dengan tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Abdullah & Suhartini, 2017; O'Callaghan, 1998) yang menyatakan bahwa dengan kemampuan interpretasi siswa dapat mengubah banyak reprenasi menjadi ungkapan-ungkapan verbal. Dengan kemampuan interpretasi siswa mampu memahami masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pada kemampuan analisis siswa dapat membuat model matematika dan menggunakan strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal. Kemampuan analisis merupakan kemampuan memecahkan masalah dengan disertai alasannya (Brookhart, 2010). Pada kemampuan analisis siswa memiliki kriteria cukup. Sebagian besar siswa bingung jika diminta untuk menjelaskan jawaban yang sudah ditulis.

Pada kemampuan inferensi siswa dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan dengan tepat. Siswa dapat menuliskan hasil akhir sesuai dengan pertanyaan pada soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Moore, McCabe, & Craig (2009) yang menyatakan bahwa kemampuan inferensi merupakan kemampuan menarik kesimpulan. Berdasarkan jawaban siswa dan hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan evaluasi yang baik. Siswa tidak serta merta menuliskan kesimpulan dari jawabannya, akan tetapi mengecek kembali apakah jawabannya sudah benar. Hal ini didukung dengan pendapat Nordengren & Guskey (2020) bahwa evaluasi adalah suatu proses sistematis untuk menilai apa yang kita peroleh.

Kemampuan berpikir kritis masing-masing subjek penelitian memiliki ketercapaian yang berbeda. Pada Tabel 4. disajikan distribusi frekuensi kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan.

Tabel 4. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Secara Keseluruhan

No	Frekuensi	Persentase	Kategori
1	3	33,3%	Tinggi
2	4	44,5%	Sedang
3	2	22,2%	Rendah

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa siswa kelas XI MA unggulan Mamba'ul Huda dengan kategori kemampuan berpikir kritis tinggi mencapai persentase 33,3 %. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis sedang dengan persentase 44,5 % dan siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah mencapai 22,2 %. Pencapaian kategori berpikir kritis matematis siswa tersebut karena model pembelajaran *problem posing* melatih siswa membuat dan menyelesaikan masalah sendiri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Cahyaningsih & Herlina, (2019); Shanti dkk, (2017) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran problem posing kemampuan berpikir kritis siswa akan meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran *problem posing* memiliki nilai yang berbeda-beda pada setiap indikator. Kemampuan interpretasi, inferensi dan evaluasi memiliki nilai 80,05; 79,75; dan 78,17 dengan kriteria baik. Sedangkan kemampuan analisis memiliki nilai 68,18 dengan kriteria cukup. Kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan, pada kategori tinggi mencapai persentase 33,3 %, kategori sedang dengan persentase 44,5 % dan kategori rendah mencapai 22,2 %.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dapat dikemukakan saran sebagai berikut. Pertama, pembelajaran *problem posing* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif guru dalam pembelajaran matematika. Kedua, penelitian ini terbatas pada materi matriks dan kemampuan berpikir kritis, diharapkan ada penelitian selanjutnya yang meneliti tentang model pembelajaran *problem posing* pada materi dan kemampuan matematika yang lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, A. A., & Suhartini, S. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Statistika Berbasis Pendidikan Politik Di Lingkungan Sekolah. *Jurnal Gantang*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.31629/jg.v2i1.63>
- Akay, H., & Boz, N. (2010). The Effect of Problem Posing Oriented Analyses-II Course on the Attitudes toward Mathematics and Mathematics Self-Efficacy of Elementary Prospective Mathematics Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1). <https://doi.org/10.14221/ajte.2010v35n1.6>
- Brookhart, H. B. (2010). How to asses higher order thinking skills in your classroom. Alexandria.

- Brown, J. L., & Walter. (2005). *The art of problem posing*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cahyaningsih, Ujiati, & Herlina, Ayu. (2019). Model pembelajaran problem posing dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 65–69.
- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>
- Ennis, R. H. (1985). A logical basic for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Facione, P. A. (2000). The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill. *Informal Logic*, 20(1). <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>
- Hamzah, A., & Muhlisrarini. (2014). *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. PT. Rajagrafindo Persada.
- Hao, W., & Gyöngyvér, M. (2018). Interactive Problem Solving: Assessment and Relations to Combinatorial and Inductive Reasoning. *Journal of Psychological and Educational Research*, 26(1), 90–105.
- Jauhara, D. N. I., Akbar, S., Cholis, S., & Subanji. (2017). Using Valsiners zone theory for identifying the forms of students pseudo responses in mathematics teaching process. *Educational Research and Reviews*, 12(15), 744–753. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.3098>
- Kodelja, Z. (2019). Is Machine Learning Real Learning? *Center for Educational Policy Studies Journal*, 9(3), 11. <https://doi.org/10.26529/cepsj.709>
- Kuntze, S., Aizikovitsh-Udi, E., & Clarke, D. (2017). Hybrid task design: Connecting learning opportunities related to critical thinking and statistical thinking. *ZDM*, 49(6), 923–935. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0874-4>
- Kurniati, D., As'ari, A. R., & Dwiwana. (2019). The truth-seeking and open-mindedness of pre-service mathematics teachers in the solution of non-routine problems. 12(1), 915–930.
- Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A. (2009). *Introduction to the practice of statistics* (6th ed.). W. H. Freeman and Company.
- Nordengren, C., & Guskey, T. R. (2020). Chart a Clear Course: Evaluation Is Key to Building Better, More Relevant Learning. *Learning Professional*, 41(5), 46–50.
- Noruzi, M. R., & Hernandez, J. G. V. (2011). Critical Thinking in the workplace: Characteristic, and some assesment tsts. In *3rd International Conference on Information and Financial Engineering*, 12, 19–20.
- Nurdin, E., Nayan, D. D., & Risnawati, R. (2020). Pengaruh Pembelajaran Model Creative Problem Solving (CPS) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Gantang*, 5(1), 39–49. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.2151>
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.

- O'Callaghan, B. R. (1998). Computer-intensive algebra and student' conceptual knowledge of function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 291–40.
- Olsen, J., Lew, K., & Weber, K. (2020). Metaphors for Learning and Doing Mathematics in Advanced Mathematics Lectures. *Educational Studies in Mathematics*, 17(1), 1–17.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2019). An Investigation of Eighth Grade Students' Skills in ProblemPosing. *International Journal For Mathematics Teaching And Learning*, 20(1), 106–130.
- Permanawati, F. I., Agoestanto, A., & Kurniasih, A. W. (2018). The students' critical thinking ability through problem posing learning model viewed from the students' curiosity. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(3), 147–155. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i3.25025>
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 439–443.
- Shanti, W. N., Sholihah, D. A., & Martyanti, A. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui problem posing. *Literasi*, viii(1), 49–59.
- Snopkowski, K., Demps, K., Scaggs, S., Griffiths, R., Fulk, K. S., May, S., Neagle, K., Downs, K., Eugster, M., & Amend, T. (2019). Small Group Learning is Associated with Reduced Salivary Cortisol and Testosterone in Undergraduate Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 19(5). <https://doi.org/10.14434/josotl.v19i5.24230>
- Sudijono, A. (2006). Pengantar evaluasi pendidikan. raja grafindo persada.
- Wulandari, A., Mulyono, & Safaatullah, M. F. (2017). Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas X Ditinjau dari Gaya Kognitif Melalui Model Pembelajaran Problem Posing Matematis. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(3), X-Y.